ΕΝΩΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ	**ΕΝΤΥΠΟ** **ΘΕΜΑΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**	**F3W2.PR09**

Όνομα:	**Επίθετο:**			
Ημερομηνία: 15 Σεπτεμβρίου 2021	**Πρωί:**		**Απόγευμα:**	**x**
Θεματική ενότητα: Ποσοτικοποίηση & Αναλογιστική Διαχείριση των Κινδύνων				

Κ Α Λ Η Ε Π Ι Τ Υ Χ Ι Α !!!!!!

Άσκηση 1η

1. (**βαθμοί 2**) Να σχολιάσετε τους κινδύνους στους οποίους εκτίθεται ασφαλιστική επιχείρηση που αναλαμβάνει αποκλειστικά ασφαλίσεις ζωής συνδεδεμένες με επενδύσεις (Unit Linked).
2. (**βαθμοί 3**) Να αναφέρετε τις τεχνικές που μπορεί να εφαρμόσει η ασφαλιστική επιχείρηση για τον μετριασμό του ασφαλιστικού κινδύνου.
3. (**βαθμοί 2**) Να αναφέρετε τις διαφορές μεταξύ αντασφαλιστικού σχήματος υπερβάλλοντος κεφαλαίου και υπερβάλλουσας ζημιάς.
4. (**βαθμοί 3**) Να αναφέρετε τις διαφορές ως προς την στόχευση και τον υπολογισμό μεταξύ της κεφαλαιακής απαίτησης φερεγγυότητας και της ελάχιστης κεφαλαιακής απαίτησης.

Άσκηση 2η

Α. Σας ενδιαφέρει η αναμενόμενη υπερβάλλουσα ζημιά επάνω από την αξία σε κίνδυνο $E[(\mathbf{X} - VaRa(X))^+]$ όπου με + συμβολίζουμε το θετικό μερος (δηλ. $(z)^+ = \max(z, 0)$). Δείξτε ότι αυτή μπορεί να υπολογιστεί αν γνωρίζετε το VaRγ(X) για κάθε α ≥ γ, βάσει του τύπου

$$\boldsymbol{E[(X - VaR_a(X))^+] = \int_a^1 VaR_\gamma(X)d\gamma - (1-\alpha)VaR_\alpha(X)}$$ **(5 Μονάδες)**

Β. Αν μια εταιρεία έχει αναλάβει ένα κίνδυνο ο οποίος ακολουθεί την εκθετική κατανομή με παράμετρο $\lambda = 0.001$ υπολογίστε την αναμενόμενη υπερβάλλουσα ζημιά από την αξία της σε κίνδυνο σε επίπεδο εμπιστοσύνης $\alpha = 0.99$. **(3 Μονάδες)**

Γ. Αν μια εταιρεία έχει αναλάβει ένα κίνδυνο ο οποίος ακολουθεί την κανονική κατανομή με παράμετρους $(0, \sigma^2)$ και η αναμενόμενη υπερβάλλουσα ζημιά από την αξία της σε κίνδυνο σε επίπεδο εμπιστοσύνης $\alpha = 0.99$ είναι 10 εκ, ποια θα ήταν η αναμενόμενη υπερβάλλουσα ζημιά απο την αξία της σε κίνδυνο στο ίδιο επίπεδο εμπιστοσύνης αν η κατανομή του κινδύνου ακολουθούσε την κανονική κατανομή με παραμέτρους $(0, 2\sigma^2)$. **(2 Μονάδες)**

<u>Υπόδειξη</u> Δίνεται ότι $\boldsymbol{\int lnxdx = xlnx - x}$ και ότι $\boldsymbol{\lim_{x\to 0} xln(x) = 0}$ Θυμηθείτε την αναπαράσταση της αναμενόμενης τιμής μμέσω της συνάρτησης quantile. Προχωρήστε την λύση της Β ακόμα και αν δεν μπορείτε να αποδείξετε το Α.

Άσκηση 3η

Ασφαλιστική εταιρία γενικών ασφαλίσεων διατηρεί ως αποκλειστική δραστηριότητα τον διακανονισμό ζημιών (run-off), καθώς αποφάσισε την διακοπή ανάληψης νέων εργασιών. Έως τις 31.12.2020 η εξέλιξη των συσσωρευμένων πληρωθεισών αποζημιώσεων κατ' έτος συμβάντος (€ εκατ.), επί τη βάση των οποίων εκτιμώνται οι ασφαλιστικές υποχρεώσεις, αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Έτος συμβάντος	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	4ο έτος
2017	220	280	313	335
2018	250	317	367	
2019	285	385		
2020	300			

Ο διακανονισμός των ζημιών κάθε έτους ολοκληρώνεται εντός τεσσάρων (4) ετών. Το ενεργητικό της εταιρίας στις 31.12.2020 συγκροτείται από: i) ακίνητο τρέχουσας αξίας € 20 εκατ. που χρησιμοποιείται από την ίδια, ii) μετοχές τρέχουσας αξίας € 70 εκατ. που αποδίδουν ετήσιο μέρισμα 8% που κατατίθεται σε τραπεζικό λογαριασμό με μηδενικό επιτόκιο και iii) ομόλογα, χωρίς κουπόνι, ονομαστικής αξίας € 230 εκατ., υπολειπόμενης διάρκειας 4 ετών ακριβώς. Το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ανέρχεται σε 2%.

1. (**βαθμοί 6**) Σύμφωνα με το κεντρικό σενάριο του επιχειρηματικού σχεδίου της εταιρίας, η πληρωμή των αποζημιώσεων κάθε έτους πραγματοποιείται στο τέλος του έτους μέσω ρευστοποίησης ομολόγων, εφόσον επαρκούν, και μέσω ρευστοποίησης μετοχών στη συνέχεια. Γνωρίζοντας ότι τα μόνα έσοδα και έξοδα που επηρεάζουν το αποτέλεσμα της εταιρίας είναι τα έσοδα των επενδύσεων και τα διαχειριστικά έξοδα.

   Να αποτυπωθεί ο εποπτικός ισολογισμός της εταιρίας στις 31.12 των ετών 2020, 2021 και 2022 αν τα διαχειριστικά έξοδα προβλέπονται σε ποσό € 5 εκατ. κατ' έτος και η πληρωμή τους πραγματοποιείται από το διαθέσιμο ποσό του τραπεζικού λογαριασμού.
2. (**βαθμοί 2**) Να εκτιμηθεί ο δείκτης φερεγγυότητας της εταιρίας στις 31.12.2022, σύμφωνα με το κεντρικό σενάριο του επιχειρηματικού πλάνου της εταιρίας, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι κεφαλαιακές απαιτήσεις υπολογίζονται: για τον κίνδυνο επιτοκίου μέσω των μεταβολών στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο κατά 125 μονάδες βάσης, για τον κίνδυνο των μετοχών μέσω της κατά 30% μείωσης της αξίας τους και του ασφαλιστικού κινδύνου μέσω της αύξησης κατά 25% των αποζημιώσεων που θα καταβληθούν εντός του έτους που ακολουθεί τον υπολογισμό. Δίδεται ότι οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των κινδύνων αγοράς και του κινδύνου αγοράς και του ασφαλιστικού κινδύνου είναι 25% και 50% αντίστοιχα.
3. (**βαθμοί 2**) Να εκτιμηθεί το ύψος των ιδίων κεφαλαίων στις 31.12.2021 υπό το δυσμενές σενάριο που έχει αναπτύξει η εταιρία, αν σύμφωνα με αυτό προβλέπεται, για κάθε έτος (2021 έως και 2023), η καταβολή υψηλότερων αποζημιώσεων κατά 5% σε σχέση με το κεντρικό σενάριο.

Άσκηση 4η

Αν ο κίνδυνος X ακολουθεί την λογαριθμικοκανονική κατανομή $\ln X \sim N(\mu, \sigma^2)$.

Α. Υπολογίστε το $VaR_a(X)$ (**2 Μονάδες**)

Β. Υπολογίστε το tail var

$\boldsymbol{TVaR_a(X) = \frac{1}{1-a}\int_a^1 VaR_\gamma(X)dx}$. (**3 Μονάδες**)

Γ. Αν X_1, X_2 συνμονοτονοι με $\ln X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ και $X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ υπολογίστε το $VaR_a(X_1+X_2)$ αιτιολογώντας κάθε βήμα σας. (**5 Μονάδες**)

Άσκηση 5η

Νεοσύστατη ασφαλιστική επιχείρηση, με μετοχικό κεφάλαιο € 5 εκατ., κατά τη διάρκεια της πρώτης οικονομικής χρήσης που λήγει στις 31/12 ανέλαβε την ασφάλιση χαρτοφυλακίου 18 χιλ. κατοικιών, που συγκροτείται κατά 80% από κατοικίες με ασφαλισμένο κεφάλαιο € 200 χιλ. και κατά 20% από κατοικίες με ασφαλισμένο κεφάλαιο € 320 χιλ.. Η πρόσκτηση των εργασιών πραγματοποιείται ομοιόμορφα στις δύο ημερομηνίες: 1/7 και 1/10. Το ετήσιο εμπορικό ασφάλιστρο ανέρχεται σε ποσοστό 0,2% του ασφαλισμένου κεφαλαίου και καταβάλλεται εφάπαξ στην έναρξη της ασφάλισης.
Το χαρτοφυλάκιο καλύπτεται με αντασφαλιστική σύμβαση υπερβάλλοντος κεφαλαίου (surplus) με ιδία κράτηση 80 χιλ. € ανά κίνδυνο, με αντασφάλιστρο που ανέρχεται σε 0,14% επί του εκχωρηθέντος κεφαλαίου κινδύνου.
Κατά τη διάρκεια της πρώτης οικονομικής χρήσης συνέβησαν 4 ζημιές από κάθε κατηγορία κατοικιών και το ποσό αποζημίωσης για κάθε ασφαλιστική περίπτωση ανήλθε σε ποσοστό 70% επί του αντίστοιχου ασφαλισμένου κεφαλαίου κάθε κατοικίας. Εντός της πρώτης οικονομικής χρήσης, η εταιρία κατέβαλε ολοσχερώς τις τρεις από τις τέσσερις ζημιές κάθε κατηγορίας και εισέπραξε το ποσό της συμμετοχής του αντασφαλιστή στις πληρωθείσες αποζημιώσεις. Οι εκκρεμείς αποζημιώσεις εκτιμάται ότι θα καταβληθούν ολοσχερώς εντός της επόμενης οικονομικής χρήσης.

Τέλος, τα συνολικά έξοδα πρόσκτησης και διαχείρισης ανέρχονται σε ποσοστό 15% των δεδουλευμένων ασφαλίστρων.

1. (**4 βαθμοί**) Να υπολογιστούν εγγεγραμμένα και δεδουλευμένα ασφάλιστρα της χρήσης καθώς και η συμμετοχή του αντασφαλιστή σε αυτά.
2. (**3 βαθμοί**) Να υπολογιστεί το ποσό των τεχνικών προβλέψεων για τα ασφάλιστρα (συμπεριλαμβανομένων των εξόδων) και τις αποζημιώσεις, στο τέλος της οικονομικής χρήσης με βάση τα εμπειρικά στοιχεία, λαμβάνοντας υπόψη μηδενικό περιθώριο κινδύνου και μηδενικό επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.
3. (**3 βαθμοί**) Να υπολογιστούν τα ίδια κεφάλαια της εταιρίας στο τέλος της οικονομικής χρήσης.